



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

PCT/EP03/12095

REC'D 16 DEC 2003

WIPO

PCT

Rec'd PCT/PTO 20 MAY 2005

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02026012.1

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr.:
Application no.: 02026012.1
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 21.11.02
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Wittelsbacherplatz 2
80333 München
ALLEMAGNE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Schichtsystem

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

B32B15/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

Die Erfindung betrifft ein Schichtsystem gemäß dem
5 Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die US-PS 5,952,110 offenbart ein Schichtsystem, bei dem gro-
be Partikel in einer äusseren Schicht enthalten sind. Die
10 groben Teilchen ragen aus der äußeren Oberfläche heraus und
dienen zur Erhöhung des abrasiven Widerstands. Die groben
Partikel weisen eine andere chemische Zusammensetzung als die
Schicht auf.

Die US-PS 5,579,534 offenbart ein Schichtsystem, das mindes-
15 tens drei Schichten aufweist, bei dem grobe Teilchen auf ei-
ner Schicht aus feineren Teilchen angeordnet sind.

Die US 6,444,331 zeigt eine Bondschicht, die aufgeraut ist,
um eine verbesserte Haftung von Wärmedämmschicht und Bond-
20 schicht zu erreichen.

Schichtsysteme weisen aber immer noch eine schlecht Haftung
der Schichten untereinander oder der Schicht auf einem
Substrat auf.

25

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, dieses Problem zu über-
winden.

30

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Schichtsystem gemäß des An-
spruchs 1.

35

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Schichtsystems sind
in den Unteransprüchen aufgelistet. Die vorteilhaften
Ausgestaltungen der Unteransprüche können miteinander
kombiniert werden.

Die Figur zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsge-
mäßigen Schichtsystems 1.

- 5 Ein Schichtsystem 1 besteht aus einem Substrat 4, das bei-
spielsweise aus einem keramischen oder einem metallischen
Material, insbesondere einer kobalt- oder nickelbasierten
Superlegierung, besteht.
- 10 Auf dem Substrat 4 ist eine Zwischenschicht 7 angeordnet.
Diese Zwischenschicht weist insbesondere eine hohe Dichte auf
und besteht im Fall der Superlegierung als Substrat 4 aus der
Zusammensetzung des Typs MCrAlY (M= Fe, Co, Ni).
- 15 Die Mikrostruktur der Zwischenschicht 7 weist zumindest
teilweise feine Teilchen (feine Körnung) auf bzw. ist
zumindest teilweise aus Teilchen feiner Körnung hergestellt
worden. Feine Körnung bedeutet Korndurchmesser kleiner 22
Mikrometer, insbesondere zwischen 8 und 22 Mikrometer. Der
20 Anteil Teilchen mit feiner Körnung zur Herstellung der
Zwischenschicht 7 beträgt bspw. 50%. Insbesondere die
Teilchen feiner Körnung erlauben die Herstellung einer
dichten Zwischenschicht 7.
Die Teilchen für die Zwischenschicht 7 weisen bspw.
25 Korndurchmesser zwischen 8 und 44 Mikrometer auf.

Die Zwischenschicht 7 kann auf verschiedene Art und Weise
hergestellt worden sein: Chemical Vapour Deposition (CVD),
Plasmaspritzen (APS, LPPS, VPS,...), High Velocity Oxy Fuel
30 (HVOF) oder andere Beschichtungsmethoden.

Auf der äußeren Oberfläche 8 der Zwischenschicht 7 ist eine
möglichst einlagige Schicht aus sehr grobkörnigen Spritzgut
10 aufgebracht, wobei die Korndurchmesser bspw. größer 80
35 Mikrometer, insbesondere grösser 100 Mikrometer, sind. Dabei
wird eine noppenartige Oberfläche gebildet.

Beim Plasmaspritzen wird die Plasmaspritz- Anlage bspw. so eingestellt, dass nur ein Oberflächenbereich der groben Körner 10 aufschmilzt, um eine Haftung der groben Körner 10 auf der Zwischenschicht 7 zu ermöglichen. Die groben Körner 10 weisen bspw. eine Zusammensetzung der Art MCrAlY auf.

Ebenso kann die äußere Oberfläche 8 der Zwischenschicht 7 erwärmt oder aufgeschmolzen werden, d.h. sie ist weich, so dass beim Auftreffen von groben Teilchen 10, insbesondere bei hoher Geschwindigkeit, diese in die Zwischenschicht 7 eindringen und sich dort verankern.

Ebenso können bspw. durch lokales Wachstum auf der Oberfläche 8 grobe Teilchen 10 wachsen gelassen werden, indem lokal auf der Oberfläche 8 verteilt Wachstumskeime vorhanden sind oder die Oberfläche so angeregt ist, dass nur dort Wachstumsbedingungen gegeben sind.

Die Haftoberfläche 9, die von der Zwischenschicht 7 und den groben Teilchen 10 gebildet wird, ist wesentlich größer als die äußere Schicht der noch unbeschichteten Oberfläche 8 der Zwischenschicht 7.

Auf die so hergestellte Struktur von Zwischenschicht 7 und groben Teilchen 10 wird optional eine weitere dünne Schicht 13 (bspw. 40 bis 80 Mikrometer dick) eines Spritzgutes mittelgrober Körner (mittlere Körnung: 22 bis 62 Mikrometer) mittels bekannter Verfahren aufgetragen.

Die vergrößerte Haftoberfläche 9 bleibt erhalten. Durch die bis um vorzugsweise mindestens 20% größere Haftoberfläche 9 wird eine bessere Haftfestigkeit der äußeren Schicht 16 mit dem Schichtsystem 1 erreicht.

Die Schicht 13 weist bspw. eine Zusammensetzung der Art MCrAlY auf.

4

Die groben Teilchen 10 und die mittleren Teilchen 13 der Schicht 13 können durch atmosphärisches Plasmaspritzen (APS), Niederdruckplasmaspritzen (LPPS), Vakuumplasmaspritzen (VPS), Kaltgasspritzen oder Sprühkompaktspritzen aufgebracht werden.

5

Auf die Schicht 13 wird eine äußere Schicht 16 aufgetragen.

- 10 Die äußere Schicht 16 ist beispielsweise eine keramische Schicht und im Fall der Anwendung für Turbinenbauteile, insbesondere für Gasturbinenbauteile, ist die äußere Schicht 16 eine Wärmedämmschicht.

15

21. Nov. 2002

Patentansprüche

1. Schichtsystem (1) mit
einem Substrat (4),
5 einer Zwischenschicht (7) und
einer äußeren Schicht (16),

dadurch gekennzeichnet, dass

- 10 auf der Zwischenschicht (7) Teilchen (10) grober Körnung
vorhanden sind,
auf denen die äußere Schicht (16) aufgebracht ist.

- 15 2. Schichtsystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

auf die groben Teilchen (10) vor Aufbringung der äußeren
Schicht (16) eine weitere Schicht (13) aufgebracht ist.

20

3. Schichtsystem nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass

- 25 die Schicht (13) aus Teilchen mittlerer Körnung besteht:

4. Schichtsystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

30

die Zwischenschicht (7) zumindest teilweise aus Teilchen
feiner Körnung besteht.

35

5. Schichtsystem nach Anspruch 1 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass

5 die Zwischenschicht (7) dicht ist.

6. Schichtsystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

10 das Substrat (4) eine kobalt- oder nickelbasierte
Superlegierung ist.

15 7. Schichtsystem nach Anspruch 1, 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Zwischenschicht (7) eine Zusammensetzung MCrAlY
aufweist,

20 wobei M für ein Element der Gruppe Eisen, Kobalt oder
Nickel steht.

8. Schichtsystem nach Anspruch 1 oder 2,
25 dadurch gekennzeichnet, dass

die groben Teilchen (10) eine Zusammensetzung MCrAlY
aufweisen,

30 wobei M für ein Element der Gruppe Eisen, Kobalt oder
Nickel steht.

9. Schichtsystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

35 die äußere Schicht (16) eine keramische Schicht ist.

10. Schichtsystem nach Anspruch 1 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass

5 die äußere Schicht (16) eine Wärmedämmschicht ist.

11. Schichtsystem nach Anspruch 1, , 4, 5 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass

10 die Zwischenschicht (7) durch Plasmaspritzen aufgebracht
ist.

15 12. Schichtsystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Schichtsystem (1) ein Gasturbinenteil ist.

20 13. Schichtsystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

25 die Teilchen (10) grober Körnung Korndurchmesser grösser
80 Mikrometer, insbesondere grösser 100 Mikrometer
aufweisen.

30 14. Schichtsystem nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Teilchen mittlerer Körnung für die Schicht (13)
Korndurchmesser zwischen 22 Mikrometer und 62 Mikrometer
aufweisen.

15. Schichtsystem nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass

5 die Teilchen feiner Körnung für die Zwischenschicht (7)
Korndurchmesser kleiner 22 Mikrometer, insbesondere 8 und
22 aufweisen.

10 16. Schichtsystem nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Teilchen für die Zwischenschicht (7) Korndurchmesser
zwischen 8 Mikrometer und 44 Mikrometer aufweisen.

15

17. Schichtsystem nach Anspruch 15 oder 16,
dadurch gekennzeichnet, dass

20 der Anteil der Teilchen für die Zwischenschicht (7) mit
feiner Körnung bei 50% liegt.

21. Nov. 2002

Zusammenfassung

Schichtsystem

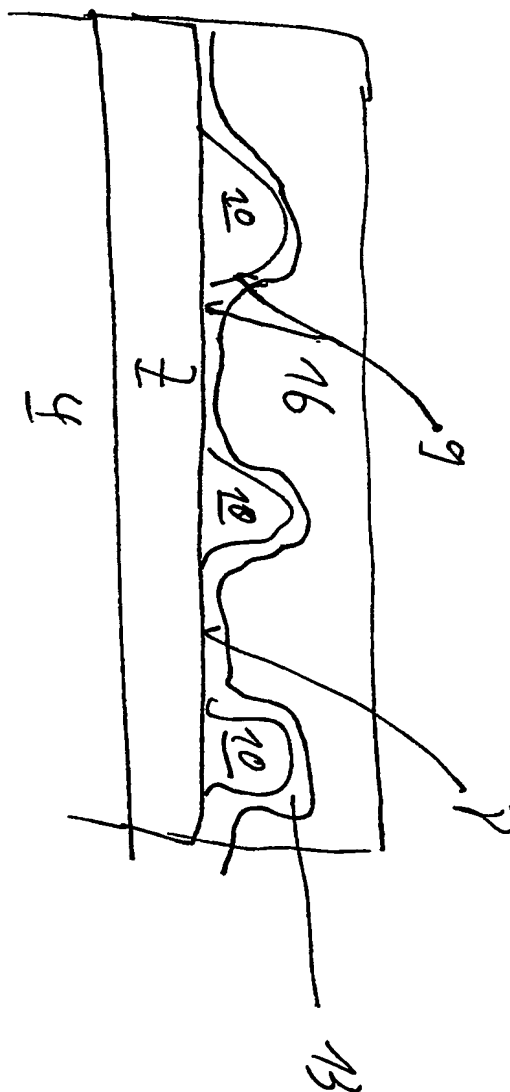
5

Schichtsysteme nach dem Stand der Technik weisen oft eine schlechte Haftung der Schichten untereinander oder der Schichten auf dem Substrat auf.

- 10 Durch ein erfindungsgemäßes Schichtsystem (1) wird die Oberfläche der Trennfläche (9) zwischen den Schichten vergrößert, so dass die Anbindung und die Haftung verbessert ist.

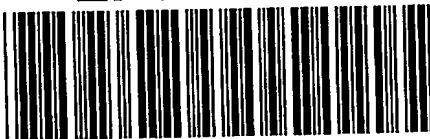
15

EPO-Munich
51
21. Nov. 2002



PCT Application

EP0312095



Best Available Copy